

应用广义估计方程评估儿童肥胖综合干预效果

曹志娟 王书梅 郑文娟 郭家宁 曲爽笑

【摘要】 目的 评估儿童肥胖综合干预项目在控制儿童超重/肥胖及改善儿童肥胖相关知识-态度-行为的效果,为制定儿童肥胖干预措施提供依据。方法 通过整群随机对照实验设计并采用广义估计方程模型对儿童肥胖相关重复测量数据进行统计分析。结果 实验组965人,对照组895人。实验组的学生从正常体重发展为超重/肥胖的风险是对照组学生的0.824倍,即干预措施降低了17.6%成为超重/肥胖的风险($P=0.031$)。此外,实验组学生肥胖相关知识正确率的均值提高一个单位的可能性是对照组学生的1.044倍($P=0.001$);实验组学生肥胖相关正确态度率的均值提高一个单位的可能性是对照组学生的1.023倍($P=0.001$);实验组学生肥胖相关行为的均值提高一个单位的可能性是对照组学生的1.522倍($P=0.046$)。结论 基于知识-态度-行为模式建立的针对儿童肥胖的干预措施可有效降低正常体重儿童发展为超重/肥胖的风险,并在改善儿童肥胖相关知识-态度-行为方面呈现一定的效果。

【关键词】 肥胖;干预;儿童;评估;广义估计方程

Evaluation on the effectiveness of intervention comprehensive program on child obesity, using Generalized Estimating Equation Cao Zhijuan, Wang Shumei, Zheng Wenjuan, Guo Jianing, Qu Shuangxiao. Key Laboratory of Public Health Safety, Ministry of Education-Department of Maternal and Children and Adolescent Health, School of Public Health, Fudan University, Shanghai 200032, China
Corresponding author: Wang Shumei, Email: smwang@fudan.edu.cn

This work was supported by a grant from the Shanghai Key Discipline of Public Health Construction Projects (No. 12GWZX0301).

【Abstract】 Objective To evaluate the effect of child obesity intervention comprehensive program on the improvement of overweight, obese control and knowledge-attitude-practice. **Methods** The study design was under cluster-randomized controlled trial, with 965 children in the intervention and 895 children in the control groups. Repeated measurement data on child obesity was analyzed through Generalized Estimating Equation models. **Results** The risk of becoming overweight or obesity in the intervention group was 0.824 times more than children in the control group, showing a reduction of 17.6% the risk of being overweight or obese ($P=0.031$). In addition, the possibility of increasing one unit of correct rate on obesity related knowledge, children in the intervention group children was 1.044 times ($P=0.001$) than in the control group. On the mean obesity related correct attitude rate, it was 1.023 times ($P=0.001$) in the intervention group of the control group. Regarding the possibility of increasing one unit on the mean obesity related behavior score, children in the intervention group was 1.522 times ($P=0.001$) than those in the control group ($P=0.046$). **Conclusion** The comprehensive child obesity intervention program could effectively reduce the risk of developing overweight or obesity and improving the obesity related knowledge, attitude and behavior in children.

【Key words】 Obesity; Intervention; Child; Evaluation; Generalized Estimating Equation

目前儿童和青少年肥胖在世界范围内流行,并呈增加趋势^[1-5]。WHO已将肥胖定义为全球范围内

的流行性疾病^[6],超重/肥胖儿童青少年共有1.55亿,其中肥胖者约4 000万^[3,7]。肥胖可导致儿童明显的身体和心理损害,冠心病、高血压、糖尿病等心血管疾病^[8]和压抑、缺乏自信等心理问题都与肥胖有密切的关系^[9],有70%的肥胖儿童成年后仍然肥胖^[10,11]。目前,对儿童肥胖干预的效果评估多通过整群随机对照实验设计,比较干预前后儿童肥胖变化情况。

DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.07.004

基金项目:上海市公共卫生重点学科建设计划(12GWZX0301)

作者单位:200032 上海,复旦大学公共卫生学院婴幼儿少卫生教研室,公共卫生安全教育部重点实验室

通信作者:王书梅, Email: smwang@fudan.edu.cn

由于体重的变化需要一定的时间,因此,此类研究多涉及到多次随访,也即所收集的数据多为重复测量数据^[9],而且对此类数据的统计分析实践中主要采用常规方法分析,如 t 检验,单因素方差分析, χ^2 检验等。但是,由于这类数据存在自相关性及随机误差分布于不同的层次^[12],使用常规的方法分析会使假设检验的结果出现一类错误的概率增加^[13]。本研究应用广义估计方程对多次随访获得的儿童肥胖相关数据进行统计分析,能够控制因各次随访数据间相关对研究结果造成的影响,使得评价结果更加客观合理^[13]。

对象与方法

1. 调查对象:根据 2010 年上海市某区 25 所小学生肥胖发生率,以其四分位数为界把该区所有小学按其学生肥胖率分为高 ($>P_{75}$) 肥胖率小学、中 ($P_{25} \sim P_{75}$) 肥胖率小学和低 ($<P_{25}$) 肥胖率小学三层,2011 年在高、中、低肥胖率小学中分别随机抽取 4 所、6 所、4 所学校。学校的入选标准是在规模、生源、教学质量、运动场所、学生午餐提供等方面基本相同。以学校为单位将 14 所学校分三层,按 1:1 的比例随机分配到实验组和对照组,最终实验组和对照组内高、中、低肥胖率小学均为 2 所、3 所、2 所,即实验组与对照组各 7 所学校,且高、中、低肥胖率小学的构成相同。考虑到要进行连续 2 次随访,因此选取 14 所小学一年级全部学生作为研究对象。2011 年基线调查,共发放问卷 1 985 份,回收有效问卷 1 860 份,有效率为 93.7%,其中实验组 965 人,对照组 895 人。

2. 调查方法:本研究为整群随机对照试验研究。2011 年 1 月对研究对象进行基线调查;2011 年 3 月开始在实验组学生中实施小学生肥胖干预项目,对照组学生只进行教育部规定的常规健康教育课程及体育课程;分别于 2012 年和 2013 年的 1 月对研究对象进行第 1 次和第 2 次随访。3 次调查均采用相同的自编调查表对研究对象进行问卷调查,包括学生调查问卷和家长调查问卷。考虑到一年级小学生的理解力和阅读能力有限,因此学生调查问卷题目数量较少,内容较简单易懂;问卷排版时突出显示问题和答案对应的阿拉伯数字,便于学生识别;问卷的填写是在课堂上由班主任老师逐行逐题解释,然后学生在相应的阿拉伯数字上画圈,问卷填写完毕后当堂回收。在大规模调查之前,随机抽取了 2 个班级进行预调查,对问卷中不易于被小学生理解的内

容和措辞进行修改,使小学生能够准确的理解和回答问卷中的内容。经过文献查阅及基础研究,确定调查问卷的内容包括学生的性别、年龄以及学生对肥胖预防的认知、态度和行为情况。家长问卷由学生带回家交给父亲或母亲填写,调查问卷内容主要包括基本信息(身高、体重、职业、教育程度、家庭收入等),及家长在儿童肥胖预防方面的知识-态度-行为等。但本文仅使用家长问卷中的身高和体重数据。学生身高、体重由学校卫生老师根据规定时间段的测量结果填写,本研究小组对调查员进行专门的培训,对问卷调查过程进行严格的质量控制。本研究在基线调查的基础上,依据知识-态度-行为模式建立针对儿童肥胖的干预措施,通过健康教育广泛宣传、告知小学生肥胖预防的相关知识,增强其肥胖相关健康信念。通过膳食行为干预、体育运动行为干预等加强小学生肥胖预防行为。具体干预内容:①健康教育干预:利用学校宣传栏、晨会、班会等平台不定期进行肥胖相关知识宣传;不定期向学生及其家长发放肥胖预防健康教育相关宣传品和手册;由卫生老师每学期为学生举办肥胖干预讲座;邀请专家为所有干预学生家长进行肥胖预防讲座。②膳食行为干预:依据基线调查的膳食相关危险行为结果,对膳食方面的肥胖高危行为进行重点干预。包括班主任劝导、控制学生吃饭速度,劝导学生少吃零食和宵夜;学校相关部门监管学校午餐尽可能选择低脂食物、非油炸食品;寒暑假发放家长告知书,告知家长平衡膳食原则和方法等。③体育运动行为干预:保证学校常规体育课和课外活动学生的参与率;2011 年 9 月开始在 7 所干预学校实施开展 20 m 往返跑活动,采用日本学者设计的音乐助跑模式,每周 2~3 次,并开展特色体育活动项目如跳绳、足球等;2012 年 3 月为每位干预组内的学生发放跳绳一根,保证学生回家后在缺少锻炼场地的情况下仍然保持适宜的体力活动水平,并向家长发放“学生校外体力活动情况登记表”,由家长负责监督和记录跳绳(或其他体力活动)的次数、时间、强度等信息。项目组成员定期抽查各项措施的开展情况,以确保干预措施的有效执行。

3. 评估方法和指标:本研究对干预措施的干预效果评估采用广义估计方程的方法。评估指标包括干预措施对儿童超重或肥胖的干预效果,及干预措施对儿童在肥胖预防方面的知识-态度-行为改变情况,控制的协变量主要为性别、年龄、父母体重情况等。

4. 统计学分析:采用 EpiData 3.1 软件建立数据库并进行数据录入,通过 SPSS 16.0 软件应用广义估计方程分析方法对重复测量的数据进行分析。依据我国肥胖问题工作组制定的各年龄段超重、肥胖标准^[14],将小学生的体重状况分为“正常”、“超重”、“肥胖”三级。以小学生体重状况为因变量,通过有序分类 logit 链接函数并且控制相关协变量(性别、年龄、父亲体重、母亲体重),建立广义估计方程,对干预措施是否有效进行评估并估计干预措施效果的大小;通过相同的方法对小学生肥胖预防相关知识、态度和行为的干预效果进行评估。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 儿童肥胖率的变化:实验组和对照组小学生的超重及肥胖率在干预项目实施 1 年、2 年后均较基线调查时降低,但实验组小学生超重/肥胖率降低绝对值比对照组大。实验组与对照各次随访调查对象超重/肥胖情况见表 1。以小学生“肥胖程度”为因变量,以“分组”、“性别”、“母亲肥胖程度”、“父亲肥胖程度”及“年龄”为自变量构建广义估计方程,具体变量信息见表 2。广义估计方程的结果显示,在校正“性别”、“母亲肥胖程度”、“父亲肥胖程度”及“年龄”的影响因素后,实验组的学生从正常体重发展为超重/肥胖的风险是对照组学生的 0.824 倍 ($P = 0.031$)。此外,广义估计方程的结果显示,在控制了“分组”、“母亲肥胖程度”、“父亲肥胖程度”及“年龄”的影响下,女生从正常体重发展为超重/肥胖的风险是男生的 0.548 倍 ($P = 0.001$);母亲超重的小学生其

超重/肥胖的风险是母亲体重正常组小学生的 1.172 倍 ($P = 0.034$),见表 3。

表 1 历次随访调查两组人群超重/肥胖情况

分组	实验组			对照组		
	基线调查	干预 1 年	干预 2 年	基线调查	干预 1 年	干预 2 年
正常	686(71.1)	679(74.9)	737(77.3)	620(69.5)	579(72.3)	588(73.9)
超重	145(15.0)	129(14.2)	124(13.0)	144(16.1)	124(15.5)	114(14.3)
肥胖	134(13.9)	99(10.9)	93(9.7)	128(14.3)	98(12.2)	94(11.8)
合计	965(100.0)	907(100.0)	954(100.0)	892(100.0)	801(100.0)	796(100.0)

注:括号外数据为人数,括号内数据为构成比(%)

表 2 调查对象基本信息($n = 5\ 041$)

变 量	人 数	构 成 比 (%)
肥胖程度	2=肥胖	611 12.1
	1=超重	738 14.6
	0=体重正常	3 692 73.2
分组	1=实验组	2 655 52.7
	0=对照组	2 386 47.3
性别	2=女生	2 359 46.8
	1=男生	2 682 53.2
母亲肥胖程度	2=肥胖	71 1.4
	1=超重	645 12.8
	0=体重正常	4 325 85.8
父亲肥胖程度	2=肥胖	389 7.7
	1=超重	2 045 40.6
	0=体重正常	2 607 51.7

注:调查对象年龄 6.07 ~ 12.13 岁,平均(8.02 ± 0.98)岁

2. 儿童肥胖相关知识-态度-信念变化:儿童肥胖相关知识共 13 道题,每道题只有 1 个正确答案;儿童肥胖相关态度亦 13 道题,每道题设有 3 个选项“好”、“不好”、“不知道”,依据问题的具体内容计算正确态度率,即正确的态度所占比例;儿童肥胖相

表 3 肥胖程度的参数估计及假设检验

参 数	β	$s(95\%CI)$	假设检验			Exp(β)(95%CI)
			Wald χ^2 值	自由度	P 值	
肥胖程度=2	-0.691	0.173(-1.029 ~ -0.352)	16.010	1	0.001	0.501(0.357 ~ 0.703)
肥胖程度=1	0.300	0.170(-0.033 ~ 0.632)	3.116	1	0.078	1.349(0.967 ~ 1.882)
肥胖程度=0	0	-	-	-	-	-
分组=1	-0.194	0.090(-0.370 ~ -0.018)	4.646	1	0.031	0.824(0.691 ~ 0.983)
分组=0	0	-	-	-	-	-
性别=2	-0.602	0.088(-0.775 ~ -0.429)	46.555	1	0.001	0.548(0.461 ~ 0.651)
性别=1	0	-	-	-	-	-
母亲肥胖程度=2	0.208	0.139(-0.064 ~ 0.481)	2.240	1	0.134	1.232(0.938 ~ 1.618)
母亲肥胖程度=1	0.159	0.075(0.012 ~ 0.306)	4.498	1	0.034	1.172(1.012 ~ 1.357)
母亲肥胖程度=0	0	-	-	-	-	-
父亲肥胖程度=2	0.107	0.097(-0.083 ~ 0.297)	1.221	1	0.269	1.113(0.920 ~ 1.346)
父亲肥胖程度=1	-0.004	0.048(-0.097 ~ 0.090)	0.005	1	0.941	0.996(0.907 ~ 1.094)
父亲肥胖程度=0	0	-	-	-	-	-
年龄	-0.174	0.020(-0.213 ~ -0.135)	76.346	1	0.001	0.840(0.808 ~ 0.874)

关行为共 10 道题,每道题有 5 个选项“基本不”(每周平均 ≤ 1 d)、“很少”(1 d $<$ 每周平均 < 3 d)、“一般”(3 d \leq 每周平均 ≤ 4 d)、“经常”(指 4 d $<$ 每周平均 < 6 d)、“一直”(指每周平均 ≥ 6 d),分别赋值 1~5 分(良好行为,如吃蔬菜、水果等)或-1~-5 分(不良行为,如吃汉堡、薯条等)。儿童肥胖相关行为得分越高代表儿童肥胖相关行为越好。实验组与对照

各次随访调查对象肥胖相关知识-态度-行为情况描述见表 4。以肥胖相关知识问题的平均回答正确率为因变量,控制学生体重水平构建广义估计方程的结果显示,在控制学生体重状况的前提下,实验组学生肥胖相关知识正确率的均值提高一个单位的可能性是对照组学生的 1.044 倍($P=0.001$);以肥胖相关的正确态度率为因变量控制学生体重水平构建广

表 4 历次随访调查两组人群肥胖相关知识-态度-行为情况

项 目	实验组			对照组		
	基线调查	干预 1 年	干预 2 年	基线调查	干预 1 年	干预 2 年
肥胖知识正确率(%)						
肥胖对健康没有害处	75.9	96.7	93.3	77.8	87.7	88.8
胖的学生比正常体重的学生更健康	74.4	95.9	94.7	76.0	83.3	90.2
因为我现在不胖,所以将来也不会变胖	74.4	95.9	94.7	76.0	83.3	90.2
如果父亲或母亲较胖,那么孩子也容易发胖	39.3	64.6	49.7	43.9	43.2	41.6
肥胖是可以预防的	59.3	91.7	92.5	60.4	75.8	84.2
好吃的食物就是有营养的食物	86.7	97.8	96.5	85.6	95.5	96.5
价格越贵的食物越有营养	61.7	90.2	86.6	64.1	77.4	85.0
包装越鲜艳漂亮的食物就越有营养	88.3	97.6	96.3	88.5	94.8	97.9
水果不能代替蔬菜	63.1	83.9	78.7	59.0	70.9	71.9
经常长时间看电视的学生容易变胖	24.3	72.2	61.6	32.6	45.9	40.9
经常不参加体育锻炼的学生容易变胖	66.6	87.8	90.7	69.4	80.6	85.9
只要营养好,即使不运动,身体也会很棒	83.1	92.8	93.5	80.0	91.1	90.7
运动可以预防肥胖	86.1	96.0	95.9	87.0	90.1	93.4
平均肥胖相关知识正确率	61.5	82.3	79.3	62.7	71.8	74.3
肥胖相关正确态度率(%)						
每次吃饭的时候只吃鱼、肉,不吃青菜	95.7	99.6	98.6	96.7	98.8	99.2
经常不吃早餐	97.1	99.7	99.3	97.4	99.4	99.0
吃饭总是很快,而不是细嚼慢咽	91.8	98.6	98.2	91.7	95.2	96.2
每次吃饭都吃的很饱,肚子很胀	89.5	97.9	96.6	88.5	94.0	95.4
经常吃夜宵	91.2	98.7	98.3	87.7	93.0	96.5
经常吃汉堡、薯条等快餐食品	96.0	99.7	99.2	95.6	98.6	99.4
经常吃巧克力、糖果、冰淇淋等甜食	97.8	99.7	99.0	96.2	98.4	98.7
经常吃油炸类、烧烤类食物	96.4	99.2	98.7	95.0	97.9	99.2
经常吃肥肉、动物内脏等高脂肪食品	86.7	97.6	97.3	86.4	89.7	93.6
经常喝可乐、汽水等碳酸饮料	93.5	97.5	97.5	94.6	96.4	98.2
每天体育锻炼时间多于 1 h	81.3	95.5	96.1	77.8	89.8	91.5
每天看电视、上网时间少于 1 h	73.3	95.4	88.9	73.8	80.9	86.2
每天睡眠时间大于 10 h	55.3	83.2	82.1	51.1	73.1	73.2
平均肥胖相关正确态度率	88.4	97.1	96.4	87.5	92.8	94.5
肥胖相关行为得分均值						
你平时吃零食吗	-2.43	-2.39	-2.23	-2.54	-2.35	-2.18
你平时吃早餐吗	4.33	4.63	4.75	4.33	4.55	4.68
你平时吃夜宵吗	-1.82	-1.58	-1.31	-1.80	-1.61	-1.34
你平时看电视、用电脑时是否边看边吃东西	-1.84	-1.71	-1.55	-1.96	-1.83	-1.64
有种食物你不喜欢吃但很有营养,你会吃吗	3.21	3.70	3.50	3.19	3.37	3.64
你平时体育运动吗	3.99	4.17	4.06	3.94	3.95	4.07
你吃汉堡、薯条等快餐食品吗	-3.15	-3.32	-3.53	-3.10	-3.31	-3.54
你吃巧克力、糖果、冰淇淋等甜食吗	-3.17	-3.08	-3.15	-3.15	-3.05	-3.17
你吃油炸类、烧烤类食物吗	-3.38	-3.46	-3.50	-3.34	-3.43	-3.43
你吃肥肉、动物内脏等高脂肪食品吗	-4.14	-4.30	-4.19	-4.03	-4.24	-4.24
平均肥胖相关行为得分	1.94	2.11	2.12	1.89	2.02	2.17

义估计方程的结果显示,在控制学生体重状况的前提下,干预组的学生肥胖相关正确态度率的均值提高 1 个单位的可能性是对照组学生的 1.023 倍($P=0.001$);以肥胖相关行为的得分均值作为因变量,控制学生体重水平构建广义估计方程的结果显示,在控制学生体重状况的前提下,实验组学生的肥胖相关行为得分均值提高一个单位的可能性是对照组学生的 1.522 倍($P=0.046$)。此外,研究结果显示,肥胖学生的行为得分均值提高一个单位的可能性仅为体重正常学生的 0.505 倍,即肥胖学生的肥胖相关行为较正常体重学生难改善(表 5)。

讨 论

实施儿童肥胖干预的场所有学校、家庭、社区等,而学校是实施儿童肥胖干预的最佳场所^[3],因为学生的大多数时间都是在学校度过的。在学校实施肥胖干预,便于组织实施和持续进行^[3]。本研究结果显示,以学校为中心开展的综合肥胖干预措施降低了小学生从正常体重发展为超重或肥胖的风险。儿童时期肥胖控制的目标应该在于维持健康,而不是减轻体重^[15,16]。控制肥胖不宜提倡严格限食,因为这对正在生长发育阶段的孩子容易造成营养不足和生长受限。因此儿童肥胖预防和控制,应该提倡平衡膳食,适量运动,保持能量摄入和消耗的平衡。研究表明^[6],通过控制热量摄入和增加热能消耗能有效控制儿童肥胖,且不会影响儿童的身高发展。本研究中提倡的平衡膳食、20 m 往返跑等干预措施也被证实为控制儿童肥胖行之有效的方法。此外,研究结果还显示,母亲超重的儿童更容易发展为超

重或肥胖,而母亲肥胖的儿童与母亲体重正常的儿童相比发展成为超重或肥胖的可能性差异并无统计学意义。母亲超重或肥胖的儿童,其家庭可能经常食用高脂、高糖的食物,而自身已经肥胖的母亲可能已经开始意识到要进行膳食控制,超重的母亲还没有意识到或者还没有开始采取膳食控制措施,这可能是导致上述结果的一个原因。这也提示今后对儿童肥胖的干预决策者,尤其要重视对超重母亲的健康教育,使其充分意识到肥胖对自身的危害及其对孩子体重的影响,进而控制儿童超重或肥胖。另外,小学男生也应列为干预重点人群。

除了能够有效降低正常体重儿童发展为超重或肥胖的风险外,本研究中的干预措施在改善学生肥胖相关知识-态度-行为方面也有一定的效果,尤其是对儿童行为的作用最大。儿童肥胖与生活方式密切相关^[4],研究发现肥胖儿童多具有共同的饮食和运动行为特点,如进食速度快、非饥饿状态下进食、临睡前进食、喜吃高脂、高糖食品(如甜点、甜饮料、油炸食品)、较少户外活动、静坐(如看电视、玩电脑)时间长等^[17,18]。本研究中针对饮食行为的干预在减慢进食速度、减少非饥饿状态下进食、避免边看电视或边做作业边吃东西、控制零食、减少吃快餐的次数、晚餐后不加点心等方面效果明显,这些行为干预能够通过矫正肥胖儿童的行为偏差,建立健康的生活方式,达到长期控制体重和预防肥胖的目的^[4]。控制儿童肥胖是促进儿童健康发育的有效措施,学校为学龄期儿童肥胖干预控制提供了一个非常好的平台,通过对学龄期儿童开展群体性干预,能有效并持续地控制儿童肥胖^[3]。但是仅进行以学校为基础的

表 5 对肥胖相关知识-信念-行为的参数估计及假设检验

参 数	β	$s(95\%CI)$	假设检验			Exp(β)(95%CI)
			Wald χ^2 值	自由度	P 值	
肥胖知识正确率						
截距	0.687	0.005(0.678 ~ 0.696)	22 728.722	1	0.001	1.989(1.971 ~ 2.006)
分组=1	0.043	0.005(0.032 ~ 0.053)	64.210	1	0.001	1.044(1.033 ~ 1.055)
肥胖程度=2	-0.015	0.008(-0.031 ~ 0.001)	3.537	1	0.060	0.985(0.969 ~ 1.001)
肥胖程度=1	0.007	0.007(-0.007 ~ 0.020)	0.983	1	0.322	1.007(0.993 ~ 1.021)
肥胖相关正确态度率						
截距	0.913	0.003(0.908 ~ 0.919)	122 768.917	1	0.001	2.493(2.480 ~ 2.506)
分组=1	0.023	0.003(0.017 ~ 0.029)	53.890	1	0.001	1.023(1.017 ~ 1.030)
肥胖程度=2	-0.007	0.005(-0.018 ~ 0.003)	1.865	1	0.172	0.993(0.982 ~ 1.003)
肥胖程度=1	0.000	0.004(-0.008 ~ 0.008)	0.001	1	0.975	1.000(0.992 ~ 1.008)
肥胖相关行为平均分						
截距	20.242	0.166(19.916 ~ 20.567)	14 839.781	1	0.001	617 846 675.215(446 110 565.180 ~ 855 694 852.058)
分组=1	0.420	0.210(0.008 ~ 0.832)	3.993	1	0.046	1.522(1.008 ~ 2.298)
肥胖程度=2	-0.683	0.339(-1.347 ~ -0.018)	4.058	1	0.044	0.505(0.260 ~ 0.982)
肥胖程度=1	-0.030	0.268(-0.555 ~ 0.495)	0.013	1	0.910	0.970(0.574 ~ 1.640)

儿童肥胖干预有一定的限制,只关注校内干预而忽视了校外干预^[3,19],大多数以学校为基础的儿童肥胖干预都忽视了家庭的作用,而家庭对于干预行为的维持有很重要的作用^[3,20,21]。本研究中的干预措施是以学校为中心开展,并且辅助校外干预,如不定期向家长发放肥胖预防健康教育相关宣传品和手册、邀请专家为所有干预组学生家长进行肥胖预防讲座、寒暑假告知家长平衡膳食原则和方法等,这样学校-家庭相结合的干预效果更好,作用也更持久^[3]。本研究采用整群随机对照试验设计,因果论证级别较高。对重复测量的儿童肥胖数据应用广义估计方程进行统计分析,重复测量资料应用广义线性模型或混合效应模型可以得到较好的拟合效果^[13],当资料含有缺失值或有分类变量时仍然适用^[13];广义估计方程可以针对非平衡设计资料、分类变量或缺失数值进行分析,并且能够减少犯一类错误的机会,使得评估结果更可靠^[12,22]。

参 考 文 献

- [1] Tan XY, Liu DM, Xu LZ. Influence factors of children overweight and obesity based on 5-2-1-0 pattern [J]. Chin J Child Health Care, 2011, 19(11): 1062-1063. (in Chinese)
谭晓艳,刘冬梅,徐凌忠. 基于5-2-1-0模式的儿童肥胖干预方法介绍[J]. 中国儿童保健杂志, 2011, 19(11): 1062-1063.
- [2] Gao AY, Pan YP, Shi XY, et al. Effect of "Happy 10 minutes" for preventing childhood obesity [J]. Chin J Sch Health, 2008, 29(11): 978-979. (in Chinese)
高爱钰,潘勇平,石晓燕,等. "快乐10 min"活动预防儿童肥胖效果观察[J]. 中国学校卫生, 2008, 29(11): 978-979.
- [3] Hao LN, Ma GS. Children obesity school-based intervention programme [J]. Chin J Health Educ, 2012, 26(2): 133-135. (in Chinese)
郝利楠,马冠生. 以学校为基础的儿童肥胖干预项目综述[J]. 中国健康教育, 2012, 26(2): 133-135.
- [4] Yan SJ. Research status and analysis of children obesity intervention in China [J]. Chin J Maternal Child Health, 2006, 17(21): 2463-2466. (in Chinese)
闫淑娟. 我国儿童肥胖干预方法研究现状与分析[J]. 中国妇幼保健, 2006, 17(21): 2463-2466.
- [5] Ma J, Wu SS. Trend analysis of the prevalence of obesity and overweight among school-age children and adolescents in China [J]. Chin J Sch Health, 2009, 30(3): 195-197. (in Chinese)
马军,吴双胜. 中国学龄儿童青少年超重肥胖流行趋势分析[J]. 中国学校卫生, 2009, 30(3): 195-197.
- [6] Chen YL, Yang XJ, Du YK, et al. Effect evaluation on the intervention measure for overweight and obese children in primary school in Xianmen city [J]. Chin J Prev Contr Chron Dis, 2011, 19(4): 356-359. (in Chinese)
陈友兰,杨晓剑,杜玉开,等. 学龄期儿童肥胖干预对身高发育水平的影响[J]. 中国慢性病预防与控制, 2011, 19(4): 356-359.
- [7] Ma GS. Report on Chinese children's nutrition and health 2009-concern about children obesity, be away from chronic diseases [M]. Beijing: China Population Press, 2009. (in Chinese)
马冠生. 中国儿童青少年营养与健康报告2009——关注儿童肥胖、远离慢性疾病[M]. 北京: 中国人口出版社, 2009.
- [8] Jiang JX. Children simple obesity intervention [J]. Chin J Child Health Care, 2009, 17(3): 249-250. (in Chinese)
蒋竞雄. 儿童期单纯肥胖症的干预[J]. 中国儿童保健杂志, 2009, 17(3): 249-250.
- [9] Jiang JX, Xia XL, Wu GC, et al. School-based intervention for obese children [J]. Chin J Child Health Care, 2002, 10(6): 364-367. (in Chinese)
蒋竞雄,夏秀兰,吴光驰,等. 学龄儿童单纯肥胖症的群体干预研究[J]. 中国儿童保健杂志, 2002, 10(6): 364-367.
- [10] Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, et al. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity [J]. N Engl J Med, 1997, 337(13): 869-873.
- [11] Office of the Surgeon General. Overweight in Children and Adolescents: The Problem of Overweight in Children and Adolescents [EB]. [2009-08-18]. http://www.surgeongeneral.gov/topics/obesity/calltoaction/fact_adolescents.htm.
- [12] Liu X, Zhang JY. Analysis of ordinal repeated measures data using generalized estimating equation [J]. J Sichuan Univ: Med Sci Edi, 2006, 37(5): 798-800. (in Chinese)
刘祥,张菊英. 有序多分类重复测量资料的广义估计方程分析[J]. 四川大学学报: 医学版, 2006, 37(5): 798-800.
- [13] An SL, Zhang YH, Chen Z. Analysis of binary classification repeated measurement data with GEE and GLMMs using SPSS software [J]. J South Med Univ, 2012, 32(12): 1777-1780. (in Chinese)
安胜利,张燕虹,陈征. 应用SPSS软件实现二分类重复测量资料的GEE及GLMMs分析[J]. 南方医科大学学报, 2012, 32(12): 1777-1780.
- [14] Ji CY. Body mass index reference norm for screening overweight and obesity in chinese children and adolescents [J]. Chin J Epidemiol, 2004, 25(2): 97-102. (in Chinese)
季成叶. 中国学龄儿童青少年超重、肥胖筛查体重指数值分类标准[J]. 中华流行病学杂志, 2004, 25(2): 97-102.
- [15] Lyu SH. Prevalence of obesity among children and discussion on relevant strategies [J]. Chin J Health Educ, 2002, 18(8): 56-58. (in Chinese)
吕书红. 儿童肥胖流行趋势及干预对策探讨[J]. 中国健康教育, 2002, 18(8): 56-58.
- [16] Li DH, Yu RB, Xu YC. Advances in the pathogenesis of child obesity [J]. J Prev Med Inform, 2003, 19(1): 24-26. (in Chinese)
李东海,喻荣彬,徐耀初. 儿童肥胖发病机制研究进展[J]. 预防医学情报杂志, 2003, 19(1): 24-26.
- [17] Xiao YF, Yang YF, He HL. Investigation into physical activity and eating behaviours of obese children aged 1-6 years [J]. Chin J Behavioral Med Sci, 2001, 10(2): 25-26. (in Chinese)
肖延凤,杨玉凤,何宏灵. 1~6岁肥胖儿童运动与饮食行为特点分析[J]. 中国行为医学科学, 2001, 10(2): 25-26.
- [18] Yuan DG, Yin MM, Zhang LL, et al. Different types of physical activity among the grade one students in Shanghai [J]. Chin J Sch Health, 2012, 33(3): 290-292. (in Chinese)
袁得国,尹明敏,张玲玲,等. 上海市一年级小学生体力活动类型与水平分析[J]. 中国学校卫生, 2012, 33(3): 290-292.
- [19] Marcus BH, Williams DM, Dubbert PM, et al. Physical Activity Intervention Studies: What We Know and What We Need to Know: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity); Council on Cardiovascular Disease in the Young; and the Interdisciplinary Working Group on Quality of Care and Outcomes Research [J]. Circulation, 2006, 114(24): 2739-2752.
- [20] Gustafson SL, Rhodes RE. Parental correlates of physical activity in children and early adolescents [J]. Sports Med, 2006, 36(1): 79-97.
- [21] van Sluijs EM, McMinn AM, Griffin SJ. Effectiveness of interventions to promote physical activity in children and adolescents: systematic review of controlled trials [J]. Br J Sports Med, 2008, 42(8): 653-657.
- [22] Xia Y, Pan XP, Liu YY, et al. Generalized estimating equation for the repeated measures data in clinic trials [J]. Modern Prev Med, 2005, 32(5): 444-445. (in Chinese)
夏彦,潘晓平,刘元元,等. 广义估计方程在临床试验重复测量资料中的应用[J]. 现代预防医学, 2005, 32(5): 444-445.
(收稿日期: 2014-01-14)
(本文编辑: 王岚)